

IP multicasting precision port repeat method in three layer exchanging**Publication number:** CN1555165 (A)**Publication date:** 2004-12-15**Inventor(s):** REN ZHIGUO [CN] +**Applicant(s):** GANGWAN NETWORK CO LTD [CN] +**Classification:**- **international:** *H04L12/54; H04L12/54*; (IPC1-7): H04L12/54- **European:****Application number:** CN20031113096 20031226**Priority number(s):** CN20031113096 20031226**Also published as:** CN100486207 (C)**Abstract of CN 1555165 (A)**

This invention provides a method for accurately forwarding IP multicast port in three layers of exchange including: 1 keeping related VLAN ID for received messages and concrete physical numbers of VLAN, 2 generating and maintaining a multicast rout port image list which stores the multicast rout source address, the target multicast address, input interface VLAN ID and the physical port number and the output interface VLAN ID and physical port number listing 3 sending the multicast route items of quad mode to a forward chip according to the corresponding multicast route port image list items, the chip generates input and output interfaces as the multicast forward item of the concrete physical port under VLAN 4 The forward chip forwards the data message according to the multicast forward items.

.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310113096.4

[43] 公开日 2004 年 12 月 15 日

[11] 公开号 CN 1555165A

[22] 申请日 2003.12.26

[21] 申请号 200310113096.4

[71] 申请人 港湾网络有限公司

地址 100089 北京市海淀区西三环北路 21 号
久凌大厦 13 层

[72] 发明人 任治国

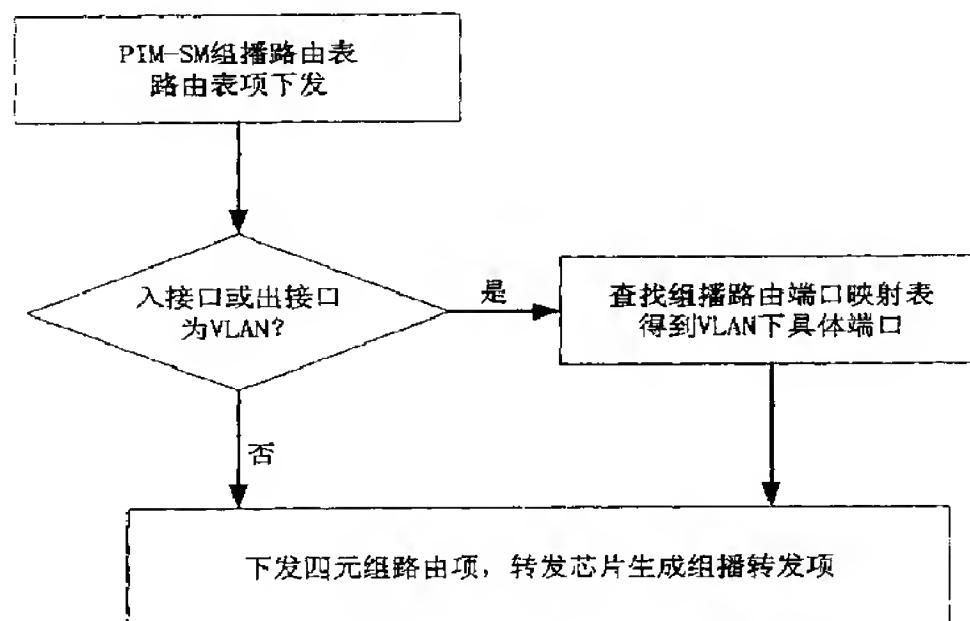
[74] 专利代理机构 北京君尚知识产权代理事务所
代理人 余功勋

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，包括以下步骤：1. 对收到的报文保留相应的 VLAN ID 和 VLAN 下具体的物理端口号；2. 根据报文类型及保留的 VLAN ID 和物理端口号生成并维护一个组播路由端口映射表，该表表项保存组播路由源地址、目的组地址、入接口 VLAN ID 和物理端口号及出接口 VLAN ID 和物理端口号列表；3. 根据对应的组播路由端口映射表表项将四元组形式的组播路由项下发到转发芯片，转发芯片根据组播路由项生成入、出接口为 VLAN 下具体物理端口的组播转发项；4. 转发芯片根据组播转发项对数据报文进行转发。本发明的方法可以对数据报文进行 VLAN 下端口的精确转发。



1. 三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，依次包括如下步骤：

(1) 对收到的协议报文和数据报文保留相应的 VLAN ID 和 VLAN 下具体的物理端口号；

(2) 根据报文类型及步骤 (1) 保留的 VLAN ID 和物理端口号生成并维护一个组播路由端口映射表，该表表项保存组播路由源地址、目的组地址、入接口 VLAN ID 和物理端口号及出接口 VLAN ID 和物理端口号列表；

(3) 根据对应的组播路由端口映射表表项将四元组形式的组播路由项下发到转发芯片，转发芯片根据该组播路由项生成入、出接口为 VLAN 下具体物理端口的组播转发项；

(4) 转发芯片根据组播转发项对数据报文进行机械的转发。

2. 如权利要求 1 所述的三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，其特征在于，所述步骤 (1) 中，所述 VLAN ID 和 VLAN 下具体物理端口号是根据三层交换机所保存的收到报文的三层和二层接口索引而获得的。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，其特征在于，所述步骤 (2) 中，组播路由端口映射表项在以下几种情况下生成：

(1) IGMP 部分接收到成员关系报告时生成 (*, G) 表项；

(2) PIM SM 部分接收到 (*, G) JOIN 报文时生成 (*, G) 表项；

(3) PIM SM 部分接收到 (S, G) JOIN 报文时生成 (S, G) 表项；

(4) PIM SM 部分接收到组播数据报文时生成 (S, G) 表项。

4. 如权利要求 3 所述的三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，其特征在于，所述步骤 (2) 中，组播路由端口映射表项的维护基于以下规则：

(1) IGMP 部分删除成员时，对相应表项的相应出接口进行删除操作；

(2) IGMP 部分接收到成员关系报告时，对相应表项的相应出接口进行添加操作；

(3) PIM-SM 部分接收到 PRUNE 报文时，对相应表项的相应出接口进行删除操作；

(4) PIM-SM 部分接收到 JOIN 报文时，对相应表项的相应出接口进行添

加操作；

（5）组播路由端口映射表表项的入接口根据数据报文的入口进行更新；

（6）VLAN 下物理端口的变化也触发组播路由端口映射表项的更新。

5. 如权利要求 4 所述的三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，其特征在于，组播路由端口映射表表项中设置定时器，用于实现表项的老化。

三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法

技术领域：

本发明属于计算机网络通信领域，具体涉及三层交换中 IP（互联网络协议）组播精确端口转发的方法。

背景技术：

现有 IP 组播路由协议，如 PIM-SM（协议无关组播路由协议之稀疏模式）和 PIM-DM（协议无关组播路由协议之密集模式）等（本文仅以 PIM-SM 为例），其路由项为一个（source、group、iif、oif）形式的四元组。其中 source 为组播数据源的 IP 地址、group 为组播地址，iif 为入接口，oif 为出接口列表。组播协议将该路由项下发到转发芯片，因而转发芯片中维护相应的四元组形式的转发项。当收到组播信息报文时，转发芯片根据该报文的源地址和目的组播地址查找对应的组播转发项。如果找到则进行相应的 RPF（逆向路径转发）检查，检查通过则转发到相应的出接口。否则上报组播协议进行相应的处理。

通常组播协议维护的组播路由项的入、出接口都是三层接口，而转发芯片维护的转发项的入、出接口则是物理端口。在三层交换机中，当一个 VLAN 上的某个端口加入到某个组播组的时候，组播协议会将该 VLAN 作为一个三层接口加入到组播路由项中。该路由项下发到转发芯片时，会将该 VLAN 的所有物理端口加入到相应转发项中。所以相应的数据报文将会从该 VLAN 的所有物理端口转发出去，即转发不能精确到 VLAN 下某个具体的物理端口。如果同一个 VLAN 加入到不同的组播组，则该 VLAN 内的每个端口接收到的组播数据流将成倍增加，严重影响转发效率。

对于此类问题，目前有的解决方案是把需要启动组播的端口各自配置到不同的 VLAN 中，即一个 VLAN 中只有一个物理端口。这种解决方案虽然从一定程度上提高了转发效率，但是由此引出的 VLAN 数目将大量增长，而且 VLAN 本身也失去了意义。

此外，对于 PIM 域中叶子节点的情况，有一个相关的解决方案，即 IGMP Snooping。IGMP Snooping 运行在链路层，当交换机收到 IGMP 报文时，IGMP Snooping 分析 IGMP 报文所带的信息，在二层建立和维护 MAC 组播地址表，以后从交换机下发的组播报文就根据 MAC 组播地址表进行转发。不过该方案只能够解决叶子节点的 VLAN 内精确端口转发问题，并不能解决非叶子节点的 VLAN 内精确端口转发问题。

发明内容：

本发明的目的是提供一种三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，实现 IP 组播在 VLAN 下端口的精确转发，从而大大提高组播数据转发效率。

本发明提供的三层交换中 IP 组播精确端口转发的方法，依次包括以下步骤：

1. 对收到的协议报文和数据报文保留相应的 VLAN ID 和 VLAN 下具体的物理端口号。

2. 根据报文类型及第 1 步保留的 VLAN ID 和物理端口号生成并维护一个组播路由端口映射表（MPM，即 Mroute Port Map）。该表表项保存组播路由源地址、目的组地址、入接口 VLAN ID 和物理端口号及出接口 VLAN ID 和物理端口号列表。

3. 根据对应的组播路由端口映射表表项将四元组形式的组播路由项下发到转发芯片。转发芯片根据该组播路由项生成入、出接口为 VLAN 下具体物理端口的组播转发项。

4. 转发芯片根据组播转发项对数据报文进行机械的转发。由于组播转发项可以精确到 VLAN 下的具体物理端口，所以可以对数据报文进行 VLAN 下端口的精确转发。

本发明的优点和积极效果：本发明能使转发精确到 VLAN 下具体的物理端口，有效的避免数据报文从 VLAN 的所有端口上转发出去，从而极大的提高 IP 组播数据报文转发的效率。特别是同一个 VLAN 转发网络中多个组播组数据报文时，效果更加明显。

附图说明:

图 1 是本发明中组播转发项生成过程。

具体实施方式:

由于转发芯片只是根据组播转发项对数据报文进行机械的转发，所以组播数据报文在 VLAN 端口的精确转发依赖于转发芯片中能精确到 VLAN 具体端口的组播转发项。生成这样的组播转发项关键在于组播路由端口映射表的维护。

组播路由端口映射表的维护首先要有接收组播协议报文和数据报文的 VLAN ID 和 VLAN 下具体物理端口号。三层交换机对收到的报文保存其三层和二层的接口索引，根据三层接口索引和二层接口索引可以获得对应的 VLAN ID 和物理端口号。

组播路由端口映射表表项在以下几种情况下生成:

1. IGMP (互联网组管理协议) 部分接收到成员关系报告 (Membership Report) 时生成 (*, G) 表项;
2. PIM-SM 部分接收到 (*, G) JOIN (加入) 报文时生成 (*, G) 表项;
3. PIM-SM 部分接收到 (S, G) JOIN (加入) 报文时生成 (S, G) 表项;
4. PIM-SM 部分接收到组播数据报文时生成 (S, G) 表项。

组播路由端口映射表表项生成后填入相应的 VLAN ID 和物理端口号，并且 (*, G) 表项和 (S, G) 表项之间的关系与 PIM-SM 中 (*, G) 路由表项和 (S, G) 路由表项之间的关系相同。

组播路由端口映射表表项的维护基于以下规则:

1. IGMP 部分删除成员 (超时、收到 leave 消息等) 时，对相应表项的相应出接口进行删除操作;
2. IGMP 部分接收到成员关系报告时，对相应表项的相应出接口进行添加操作;
3. PIM-SM 部分接收到 PRUNE (剪枝) 报文时，对相应表项的相应出接

口进行删除操作；

4. PIM-SM 部分接收到 JOIN (加入) 报文时, 对相应表项的相应出接口进行添加操作；
5. 组播路由端口映射表表项的入接口根据数据报文的入口进行更新；
6. 组播路由端口映射表表项中设置定时器, 从而实现表项的老化；
7. VLAN 下物理端口的变化触发组播路由端口映射表表项的更新。

图 1 示出了组播转发项的生成过程。将组播路由表表项下发到转发芯片时, 如果其某个出接口为 VLAN, 则查找组播路由端口映射表, 根据相应的 VLAN ID 和物理端口号将四元组形式的组播路由项下发到转发芯片。转发芯片生成出接口为 VLAN 下具体物理端口的组播转发项, 并根据该转发项进行组播数据在 VLAN 下端口的精确转发。

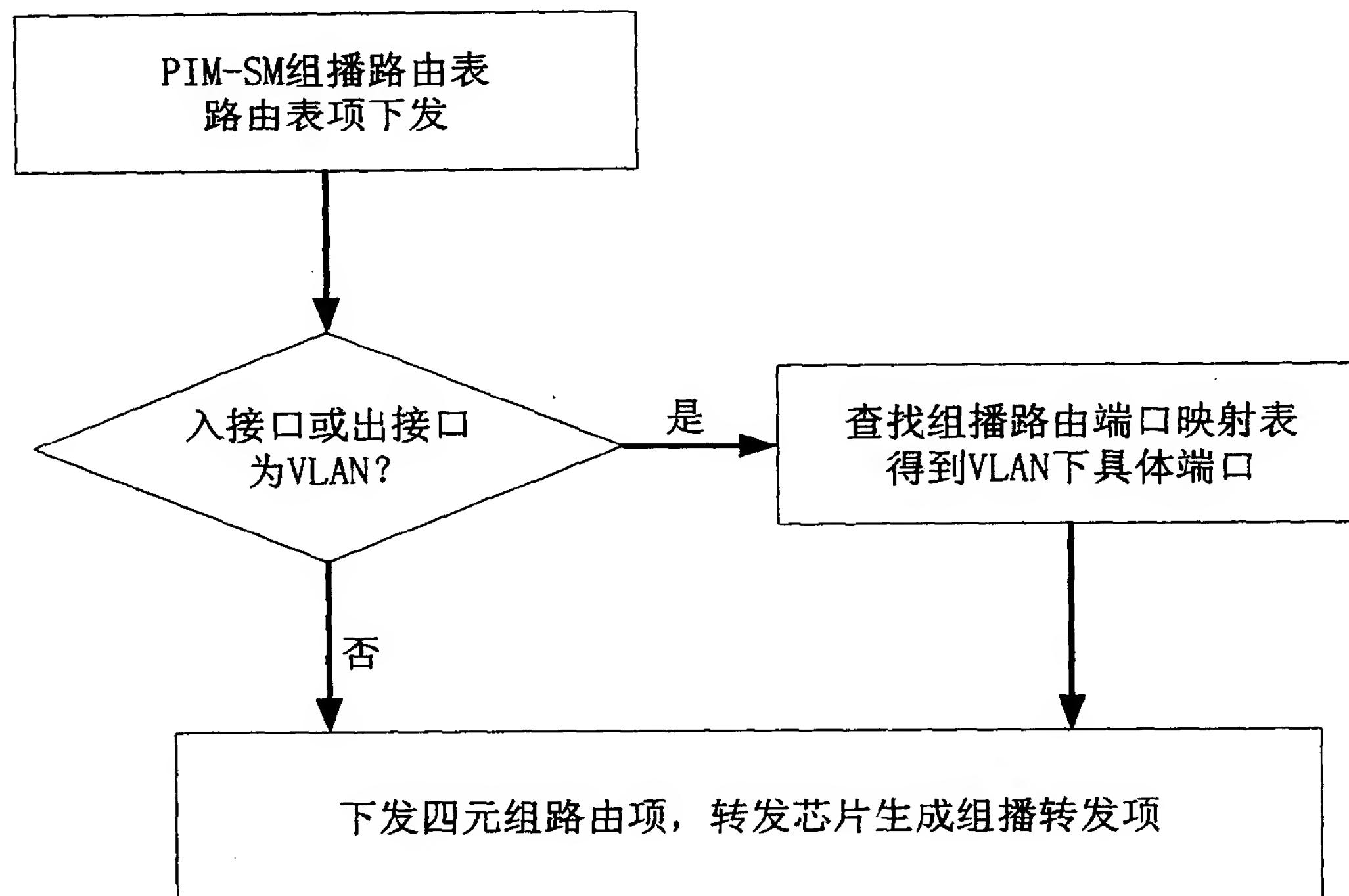


图 1